

Über die Dermadartos
bei Rind und Schwein

Hubert Widenmayer

Aus dem Institut für Tieranatomie der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Vorstand: Professor Dr. H. Grau

ÜBER DIE DERMADARTOS BEI RIND UND SCHWEIN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der veterinärmedizinischen Doktorwürde der
Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität
München

von
Hubert Widenmayer
prakt. Tierarzt
aus
Mellrichstadt

München



Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Professor Dr. K. Z i n f

Referent: Professor Dr. H. G r a u

Tag der Promotion: 26. Februar 1950

I. Einleitung

Die Wand des Hodensackes stellt als Hautorgan eine Besonderheit dar, welche auf Grund ihrer funktionellen Einrichtungen in Beziehung zur Spermiogenese gebracht werden kann.

Über den Aufbau des menschlichen Skrotum liegen im humananatomischen Schrifttum zahlreiche Abhandlungen vor. Neuere Untersuchungen am tieranatomischen Institut der Universität München hatten den Schichtenaufbau der Hodensackwand der Haussäugetiere zum Gegenstand. Aus diesen Arbeiten geht hervor, daß die Struktur der DERMADARTOS als Schicht der Tunica dartos für das Verständnis der Funktion dieses Organs von besonderem Interesse ist.

In der vorliegenden Arbeit soll der Aufbau dieser Schicht unter funktionellen Gesichtspunkten einer genaueren Betrachtung unterzogen werden.

II. Literatur

Sowohl in der Human- als auch der Veterinäranatomie besteht über die Frage, ob die Tunica dartos ein Bestandteil der Cutis oder Subcutis sei, keine übereinstimmende Auffassung.

Im Handbuch der Anatomie des Menschen schreibt K. EBERTH (1896), "Die Fleischhaut, Tunica dartos, ist eine fast zwei Millimeter starke, von glatten Muskeln durchzogene Bindegewebsschicht, die nach außen fester mit der eigentlichen Lederhaut des Skrotum, nach innen nur lose mit dem lockeren Unterhautgewebe zusammenhängt. Ihre festere Verbindung mit der Cutis mag es rechtfertigen, sie zu dieser zu rechnen, wenn auch ihr Bindegewebe durch sein lockeres Gefüge mehr der eigentlichen Unterhaut entspricht. Sie gehört auch mehr dem Unterhautgewebe an". Über den feineren Bau der Tunica dartos führt er weiter aus: "Die glatte Muskulatur läßt zwei Schichten unterscheiden, eine äußere schwächere und eine innere um das Dreifache stärkere Lage. Die äußere gehört der eigentlichen Cutis, die innere mehr dem Unterhautgewebe an. Beide hängen innig zusammen, doch ist es nicht schwer, da und dort eine deutliche Trennung nachzuweisen. Die äußere Schicht mag daher als cutane, die innere als subcutane Hautmuskulatur, als eigentliche Tunica dartos unterschieden werden. Der cutane Hautmuskel besteht aus schmalen, aber zahlreichen querverlaufenden Muskelbündeln, welche innig mit dem Gewebe der Cutis verwebt sind und bis über die Basis der Papillen hinaus sich verfolgen lassen. Der innere Hautmuskel besteht aus kräftigen Muskelbündeln, die nach innen mehr und mehr an Stärke gewinnen und überwiegend mehr longitudinal und schräg verlaufen".

ELLENBERGER - BAUM (1943) sehen in der Tunica dartos eine Ausstülpung der Subcutis und des Bauchhautmuskels, ACKERKNECHT (1943) bemerkt jedoch dazu: "da doch der Bauchhautmuskel aus Skelettmuskulatur, die Fleischhaut aber aus glatter Muskulatur besteht, letztere aber dem Lederhautbereich (als Mm. arrectores pilorum) typisch eigen ist, muß meines Erachtens die Tunica dartos als Cutisbestandteil gerechnet werden".

Nach ZIETZSCHMANN (1938) ist die Tunica dartos eine besondere Ausbildung der oberflächlichen Rumpffaszie, die mit der äußeren Haut eng verbunden ist.

CARADONNA (1930), MARTIN (1912), SCHMALTZ (1912), SISSON (1950), BENNINGHOFF (1952), RAUBER-KOPSCH (1952), TANDLER (1919), ELZE (1956) betrachten die Tunica dartos als Vertreter der Subcutis.

NAGEL (1939), ein Humananatom, stellt in der Tunica dartos ein mehrschichtiges in sich geschlossenes Muskelnetz von glatter Muskulatur fest, das durch zahlreiche elastische Sehnen mit seiner Umgebung verbunden ist. Die Muskelbündel dieses Netzes sind an allen Stellen mit elastischen Sehnen und Fasern in verschiedenster Anordnung durchsetzt. Muskelnetz und Elastica bilden daher ein morphologisch und funktionell einheitliches elastisch-muskulöses System. Die Arterien und Venen sind derart in das Muskelnetz eingebaut, daß bei Kontraktionen der Muskulatur die Blutversorgung geregelt werden kann, was der Annahme entspricht, daß die Tunica dartos der Wärmeregulation des Hodens dient.

THON (1954) unterscheidet beim Rind wie RUOTOLO (1942) beim Menschen zwei Schichten der Tunica dartos und zwar eine tiefe, dem Cavum scroti zu gelagerte, makroskopische Muskelfaserschicht (Dartos propria) und eine oberflächliche, dem Corium benachbarte, mikroskopische Muskelfaserschicht (Dermadartos). Die Dartos propria stellt ein gut übersehbares System relativ starker, glatter Muskelbalken von charakteristischer Anordnung dar, welches die Runzelung der Skrotalhaut bewirkt. Die Dermadartos dagegen bildet ein schlecht übersehbares System feiner Muskelfaserbündel, die in besonderer Beziehung zu den Gefäßen stehen und mit dem Corium fest verbunden sind. Es wird eine dicht gelagerte, mehrschichtige Muskellage beschrieben, deren einzelne Muskelstränge fast gleich stark sind (1 - 2 mm). Zwischen den Bündeln befindet sich dichtes Bindegewebe, das reicher an elastischen Fasern ist als das der tiefen Muskelschicht. Es sind reichlich Blutgefäße vorhanden, wobei auffällt, daß glatte Muskeln mit ihren elastischen Sehnen in Gefäßwände einstrahlen.

Dieser besondere Einbau der Gefäße ist einerseits notwendig, um bei den Kontraktionen des Hodensackes die Blutversorgung zu sichern, andererseits um in Form einer wechselnden Blutdurchströmung die Temperaturverhältnisse im Skrotum zu beeinflussen (NAGEL und THON).

GEIGER (1956) findet die oben genannte Schichtung der Tunica dartos auch für das Pferd zutreffend und ordnet analog den Schichten der Bauchwand die Skrotalschichten in folgender Weise:

1. Cutis: Cutis scroti + Dermadartos
2. Subcutis: Subcutis + Dartos propria
3. Fascia trunci superficialis: Fascia scroti superficialis
4. Fascia trunci profunda: Fascia scroti profunda
5. Muskelschicht (M. obliquus internus): M. cremaster ext. mit Spezialfaszie

6. Fascia transversa: Lamina fibrosa der Tunica vaginalis communis
7. Peritoneum: Lamina serosa der Tunica vaginalis communis und Tunica vaginalis propria.

In dem mit der Dermadartos innig verbundenen Corium der äußeren Haut finden KIRCHER (1929), THON (1954) und HARTIG (1955) beim Tier eine Zone von weitemigen, apokrinen Schweißdrüsen, THON (1954) nimmt an, daß diese Drüsen im Dienste der Thermoregulation des Skrotum stehen, "... wenn man neben der Transpiration eine überwiegende Perspiration in ihren Hohlräumen für möglich hält".

ESSER (1932) hat bei Untersuchungen über die Funktion und den Bau des Skrotum beim Menschen im Corium ein Lymphgefäßsystem festgestellt, das er "Plexus lymphaticus subepithelialis" nennt. HARTIG (1955) konnte am Haustier ebenfalls eine dem menschlichen Plexus lymphaticus subepithelialis entsprechende Bildung feststellen. Im Zusammenhang mit der Blutdurchströmung sieht ESSER (1932) auch im Lymphgefäßsystem des Corium unter Berücksichtigung der Perspiration eine Möglichkeit zur Wärmeregulation im Skrotum.

III. Eigene Untersuchungen

1. Material und Methodik

Zur Untersuchung dienten die Skrota von 23 Schlachtstieren verschiedener Rassen und verschiedenen Alters. Das Material wurde unmittelbar nach der Tötung entnommen. Der Hodensack wurde am Skrotalhals abgetrennt und dann abgebunden, um ein Herausgleiten der Testes zu verhindern. Zur Ergänzung wurde bei der Kastration gewonnenes Material von 3 Landschweinebern untersucht.

Sämtliches Material wurde in frischem Zustand in 5%iges neutrales Formalin verbracht und nach 10 Tagen mit der präparatorischen und histologischen Aufarbeitung begonnen.

Um ein genaues Bild der Dermartosstruktur zu erhalten, wurde, wie von NAGEL (1939) beim Menschen angegeben, die Erstellung eines Häutchenpräparates versucht. Nach NAGEL ist das Gewebe, in dem sich die Tunica dartos ausbreitet, zur Lamellierung besonders geeignet. Dies konnte jedoch bei dem von mir verwendeten Material nicht festgestellt werden. Das Gewebe läßt sich nicht in Lamellen zerlegen und beim Versuch, ein durchsichtiges Hautstückchen freizupräparieren, werden gewaltsam natürliche Zusammenhänge zerstört. Außerdem können die Häutchen nicht dünn genug gewonnen werden. Mit dieser Methode konnten keine befriedigenden Ergebnisse erzielt werden.

Von den in Formalin gehärteten Skrota wurden deshalb an verschiedenen Stellen Hautstücke entnommen. Hiervon wurden Gefrierschnitte oder Paraffinschnitte von 8 - 50 μ Dicke angefertigt. Die Schnitte wurden nach den bekannten Färbemethoden mit Haematoxylin-Eosin, Resorzin-Fuchsin und nach van Gieson gefärbt.

Bei Untersuchungen über das Lymphgefäßsystem im Hodensack wurde zur makroskopischen Darstellung der Lymphgefäße die Injektion mit Gerota'scher Injektionsmasse durchgeführt. Aus frischen Rinderskrota wurde der Hoden stumpf unter möglicher Schonung der Faszien entfernt. Dann wurde das Skrotum umgestülpt, so daß die dem Cavum scroti zugelegene Seite nach außen zu liegen kam. Die Injektion erfolgte in dem Bereich der Tunica dartos. Um die Injektionsstellen entstanden deutliche Lymphgefäßnetze, die sich in Breite und Tiefe der Tunica dartos verzweigten. Es wurde beobachtet, daß starke Muskelbündel der Tunica dartos, unter denen Lymphgefäße gelagert waren, das tiefere

Vordringen der Injektionsmasse verhinderten. Es konnte eine vollständige Injektion der Dermadartosgefäße auf diese Weise nicht erfolgen.

Versuche, die Dermadartos präparatorisch freizulegen oder unter der Dartos propria zu isolieren führten selbst bei Zuhilfenahme einer Präparierlupe zu keinen klaren Resultaten.

Das unter den starken Muskelzügen der Dartos propria gelegene dichte Netzwerk von glatten Muskeln und Bindegewebelementen läßt makroskopisch keine hinreichende Trennung mehr zu. Aus diesem Grunde müssen zu einer befriedigenden Darstellung der Verhältnisse mikroskopische Präparate herangezogen werden.

Im Folgenden sollen die einzelnen Bauelemente der Dermadartos beschrieben werden.

2. Muskulatur

Bei der Besichtigung eines Schnittes durch die Skrotalhaut wird man sich die Frage vorlegen, wo das genaue Ausbreitungsgebiet der Dermadartos zu finden ist. Meiner Ansicht nach darf man sich unter dem Wort Dermadartos keine besondere Muskelschicht vorstellen, sondern man muß darunter das, der Oberhaut zu gelegene Ausbreitungsgebiet der glatten Muskelemente verstehen. Dieses Gebiet zeichnet sich im Vergleich zur Dartos propria durch die Feinheit seiner Muskelzüge aus. Vergleichsweise sind die Muskelzüge der Dermadartos um $1/2$ bis $3/4$ schwächer als die der Dartos propria. Der Übergang der Dartos propria in die Dermadartos erfolgt allmählich; zwischen den großen Muskelbündeln der Dartos propria liegen cutiswärts kleinere Muskelbäuche, die teils rundlich, elliptisch oder flach angeschnitten sind. Diese kleineren Muskelemente überwiegen dem Corium zu immer mehr, was nicht ausschließt, daß vereinzelt ein starkes Muskelbündel, das von der Dartos propria ausstrahlt, zu finden ist. Das Corium mit seiner stark ausgeprägten Drüsenzzone kann als Begrenzung der Dermadartos betrachtet werden, obwohl auch hier der Übergang fließend ist. Die Dermadartos ist fest mit dem Corium verbunden. Die im Corium festzustellenden Muskelbündel sind teilweise einstrahlende Muskelzüge, die zur Dermadartos gerechnet werden müssen, andererseits Mm. arrectores pilorum (siehe Abb. 1). Die von der Dermadartos aus in das Corium einstrahlenden Züge glatter Muskulatur treten an verschiedenen Stellen bis dicht an die Haarbälge heran. Damit kommen sie in unmittelbare Nähe der dort reichlich vorhandenen Mm. arrectores zu liegen. Bei der Unregelmäßigkeit

ihrer Verlaufsrichtung ist eine klare Trennung dieser beiden Muskeleinheiten an solchen Stellen selbst im Serienschnitt häufig unmöglich.

Ein genaueres Bild über die Anordnung der Muskelzüge in der Tunica dartos ergibt ein Flach- oder Tangentialschnitt von 20 - 30 μ Dicke. Besonders anschaulich sind die Verhältnisse beim Eber (Abb. 3 und 3a). Die einzelnen Muskelzüge bilden hier untereinander ein räumliches Netz. Sie sind verschieden in ihrer Stärke, überkreuzen sich oder fließen ineinander zusammen. Die Lücken des Muskelnetzes sind mit Bindegewebe und elastischen Fasern ausgefüllt (Abb. 2). Dieses Netzwerk glatter Muskelfasern wird in den tieferen Lagen der Tunica dartos von relativ starken Muskelbündeln gebildet, deren Verlaufsrichtung in den tieferen Schichten vorwiegend längs- und in den höher gelegenen vorwiegend zirkular orientiert ist. Die Stärke der einzelnen Muskelbündel nimmt in der Dermadartos, also zum Corium hin, allmählich ab, die Netzstruktur bleibt jedoch erhalten. Einzelne Züge dieses Netzes treten in der oben beschriebenen Weise verschieden weit in das Corium ein und verflechten sich dort mit elastischen Endsehnen mit dessen elastischem Gerüst. Somit bildet die glatte Muskulatur im ganzen Dartosbereich Netze. Die Maschen dieses Netzes sind von unregelmäßiger Form und Größe. Sie werden durch verschiedene Aufspaltungen der einzelnen Muskelbündel und deren Zusammentreten mit anderen Muskelbündeln gebildet. Dabei sind Endaufteilungen von einem größeren Muskelzug in zahlreiche kleinere auseinanderstrebende Endäste, - etwa wie die Finger einer Hand- oder die Teile eines Blattwirbels - nicht selten zu beobachten. Ähnlich verhalten sich die aus den Enden der Muskelverzweigungen hervorgehenden elastischen Sehnen (siehe Abb. 3 a). Auch sie streben büschelartig auseinander und gehen auf diese Weise Verbindungen mit anderen Gewebselementen ein, an denen sie sich anheften.

8
1
*Tunica
Dartos*

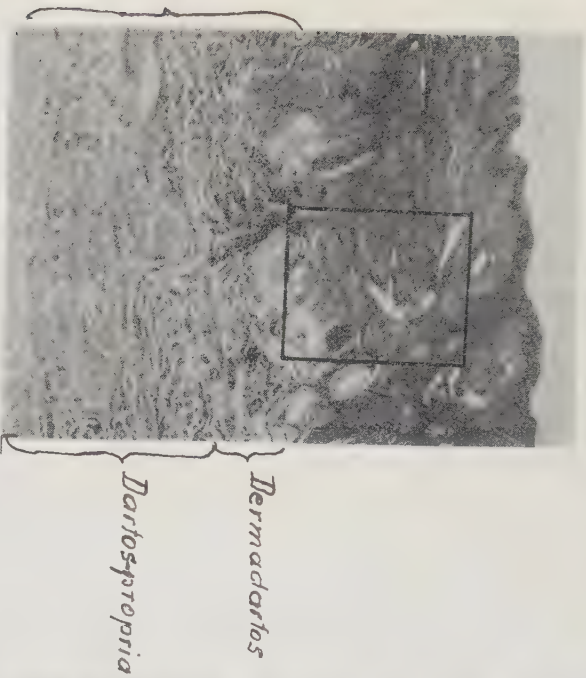


Abb. 1

Übersichtsbild über die oberflächlichen Wandschichten des Skrotum, Stier. H.E.
(Das eingezeichnete Rechteck zeigt den in Abb.1a dargestellten Ausschnitt.)

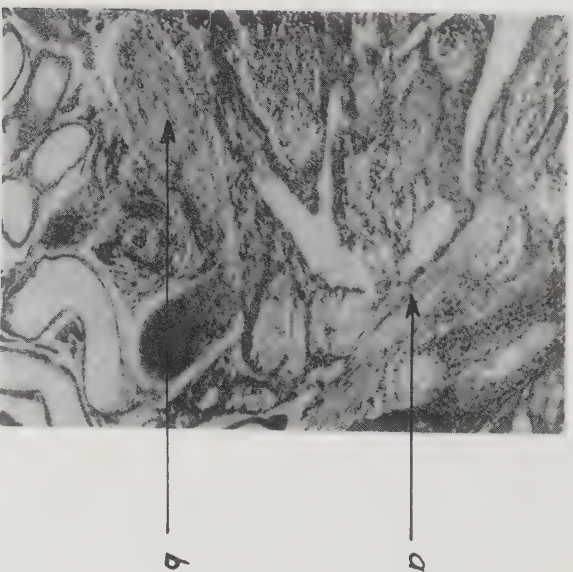


Abb. 1a

a) *M. arrector pili*, b) vermutlich aus der *Tunica dartos* eingestrahktes Muskelbündel in unmittelbarer Nachbarschaft eines angeschnittenen Haarbalges.

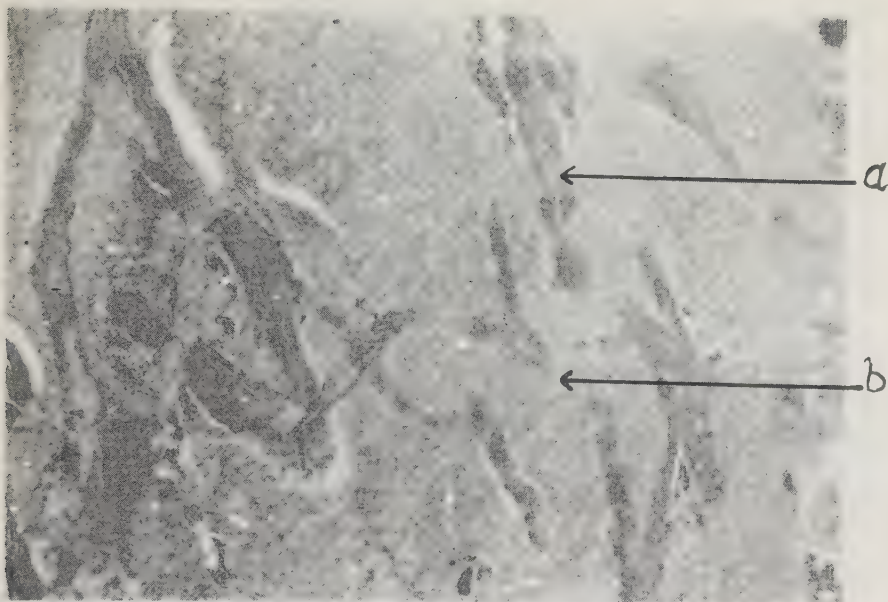


Abb. 2: Muskelnetz der Dermadartos des Ebers: a) Muskelzüge,
b) Bindegewebe. Flachgefrierschnitt 20 μ , Haemalaun-Eosin.

3. Gefäße

Im Übersichtspräparat fallen die großen zuführenden Gefäße in der Dartos propria besonders ins Auge. Zwischen den starken Muskelbündeln liegen Venen und Arterien von wechselnder Gefäßstärke. Seltener sind Lymphgefäße in der Dartos propria zu finden.

Im Dermadartosbereich ist eine auffallende Kaliberverkleinerung der Gefäße festzustellen, was der Bauweise der Dermadartos in Bezug auf die Dichte ihrer Verflechtung und die Feinheit ihrer Muskel- und Faserelemente entspricht. Besonders zahlreich sind Kapillargefäße zu finden, wodurch der Gedanke an eine strömungsregulierende Einrichtung im Sinne von Vorratsnetzen naheliegt.

Immer sind die Blutgefäße von reichlichen Bindegewebelementen umgeben, auf die später eingegangen werden soll.

Größere Lymphgefäße sind in der Dermadartos unschwer zu erkennen. Wie schon erwähnt, stellt ESSER (1932) beim Menschen einen "Plexus lymphaticus sub-epithelialis" fest, den HARTIG (1954) beim Rind ebenfalls nachweisen konnte. In zahlreichen Schnitten entsteht der Eindruck, daß eine besondere Lymphgefäß-

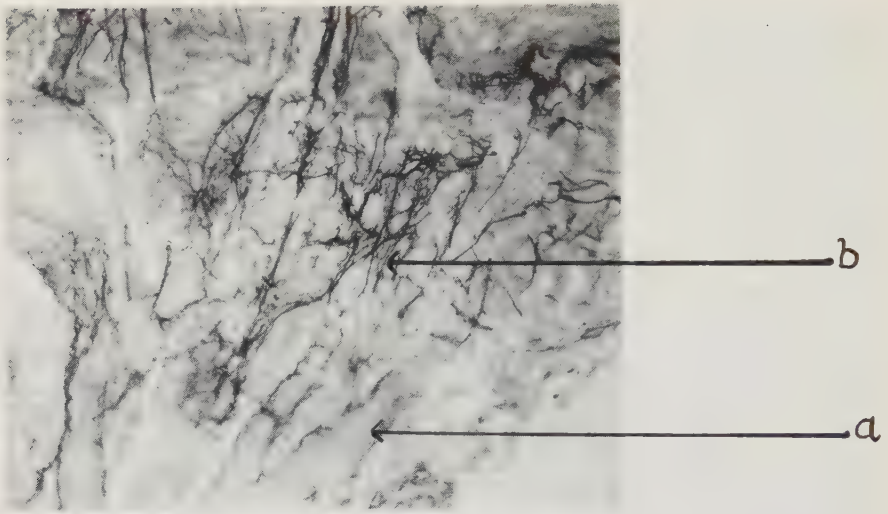


Abb.3: Endaufteilung eines größeren Muskelzuges wie die Finger einer Hand, mit daran anknüpfenden elast. Fasern: a) Muskelzug, b) elast. Fasern. Flach-Gefrierschnitt, 20 μ , Resorcin-Fuchsin.

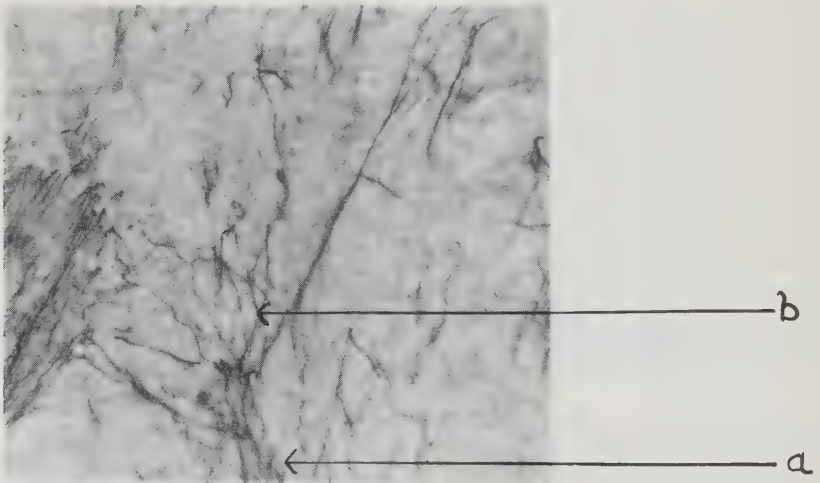


Abb.3a: Büschelartige Aufspaltung eines Muskelzuges in elast. Sehnen: a) Muskelzug, b) Elast. Sehnen.

Flach-Gefrierschnitt, 20 μ , Resorcin-Fuchsin

zone zwischen Corium und Dermadartos eingelagert ist. In der Dermadartos treten außerdem Lymphgefäße vermehrt auf. Im Corium sind die Lymphgefäße vereinzelt und dünn, die Mehrzahl der weitleumigen Lymphgefäße scheint beim Rind unter dem Corium zu liegen. Es macht den Eindruck, als ob dem menschlichen Plexus subepithelialis beim Bullen ein "Plexus subglandularis" entspricht.

Die Form der Lymphgefäße oder ihr Lumen ist einem starken Wechsel unterworfen. Dies zeigt besonders die Verfolgung eines Lymphgefäßes im Serienschnitt. Spaltartige Lymphgefäßabschnitte wechseln oft mit großen, ausgebuchteten Lymphkavernen ab. Blutkapillargefäße sind nicht selten in unmittelbarer Nähe von Lymphgefäßen nachzuweisen (Abb.4).

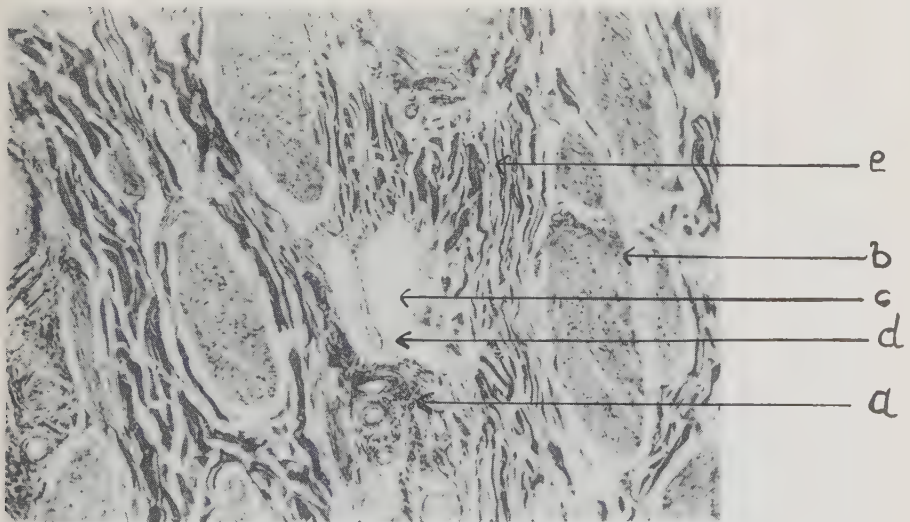


Abb.4: Lymphgefäß mit Klappe. a) Blutkapillaren, b) Muskelzüge, c) Gefäßlumen, d) Gefäßklappe, e) Bindegewebe.
Paraffinschnitt, van Gieson.

4. Bindegewebe - elastische Fasern

Neben den bisher geschilderten Gewebsanteilen stehen die reichlichen elastischen Elemente in der Dermadartos im Vordergrund. Die elastischen Fasern dieser Zone stellen hier ebenso wie in der Dartos propria das verbindende Element zwischen den einzelnen Gewebsanteilen dar. So entsteht ein elastisch-muskulöses Gewebsgefüge, dessen elastische Anteile zwei Systeme nebeneinander erkennen lassen.

1. Die elastischen Anteile der Gefäßadventitia und
2. Die elastischen Sehnen der glatten Muskulatur.

Die in der Außenzone der Adventitia der Gefäße gelegenen elastischen Fasern zeigen einen teils welligen, teils gerade gerichteten Verlauf (Abb. 5). Soweit sie unmittelbar der Gefäßventitia angehören und in der Längsachse des Gefäßes verlaufen, ist in ihnen wohl eine Einrichtung zu sehen, die vornehmlich der Aufrechterhaltung der Elastizität der Gefäßwand dient. Dieses rein in der Adventitia gelegene System tritt in direkte Beziehung mit den elastischen Muskelsehnen und den übrigen Geweben in der Nachbarschaft der Gefäße.

So strahlen die elastischen Muskelsehnen aus den verschiedensten Richtungen in gestrecktem Verlauf in das Bindegewebesystem der Adventitia ein und inserieren unter Verflechtung mit den dort gelegenen Bindegewebsfasern. In ihrem Zusammenwirken stellen beide Systeme wohl eine funktionelle Einheit dar. Auf Abb. 6 ist eine solche Verbindung zwischen glatter Muskulatur und Gefäßwand dargestellt. Es treten etwa in der Bildmitte einzelne Fasern aus dem Perimysium eines Muskelbündels aus und verflechten sich nach kurzem Verlauf zu einer Hauptfaser, die sich vor ihrem Eintritt in die Adventitia des Gefäßes krallenartig aufzweigt. Die einzelnen Fasern des auf diese Weise entstandenen Büschels sind untereinander durch feine Nebenfäserchen verspannt. Eine etwas tiefer aus dem Perimysium heraustretende Faser tritt nach ihrer Aufspaltung mit feineren Ästen in das Flechtwerk der vorigen ein. Eingelagert sind die elastischen Elemente in das System des füllenden Bindegewebsamterials. Es sind dies mehr oder minder locker geflochtene Einheiten kollagener Fasern (Abb. 7) mit Gitterfasern und zahlreich eingestreuten Bindegewebszellen. Um die Muskelbündel herum ist das Bindegewebe als Perimysium lamellär angeordnet. In Lamellen liegen vor allem die elastischen Fasern. Von hier aus biegen aus dem scheringitterartigen Verband einzelne Faserbündel aus und treten an die gleiche Formation in der Nähe gelegener Muskelbündel und die bindegewebigen Hüllen der Gefäße heran. Dabei verzweigt sich eine solche stets gestreckt verlaufende Faser mehrfach dichotomisch, wobei aus einer brei

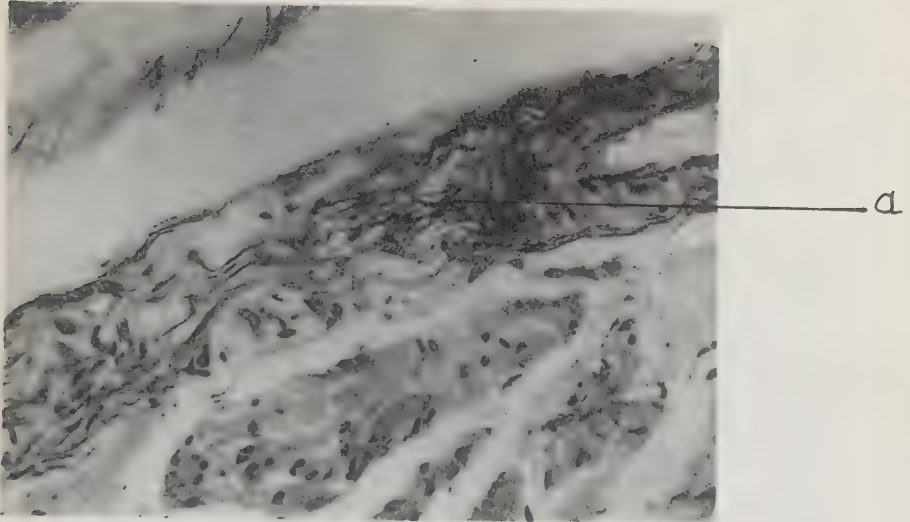


Abb.5: Elastische Fasern a) in der Adventitia einer Arterie, Resorcin-Fuchsin.

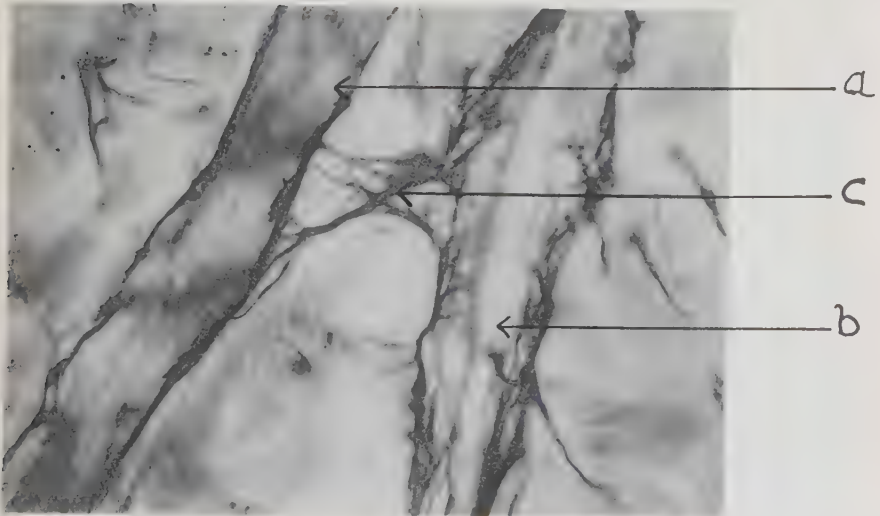


Abb.6: Elastische Verspannung zwischen Muskelbündel und Venenwand.
a) Muskelbündel, b) Vene, c) elast. Fasern.

teren Faser stets zwei Fasern hervorgehen, deren jede annähernd das gleiche Kaliber wie die gemeinsame Ausgangsfaser haben kann. Diese Fasern und die Äste ihrer weiteren Verzweigungen lagern sich ebensolchen in der Nähe gelegenen Fasern an. Dadurch entsteht unter fortwährender Aufspaltung ein Netz verschiedener Maschenweite, das in den drei Ebenen des Raumes das gesamte Gewebe durchzieht (Abb. 8). Erst bei der letzten, vor einer Insertionsstelle gelegenen Teilung spaltet sich die Faser in der Regel büschelartig auf. Damit ist eine kontinuierliche Verbindung aller Bauelemente dieser Gewebsabschnitte hergestellt. Die Verbindung zu angrenzenden Schichten des Organes ist durch die gleichen Elemente und den Übertritt glatter Muskelbündel (siehe oben) gegeben.



Abb.7: Elastisches Fasernetz. Flach-Gefrierschnitt, Resorcin-Fuchsin

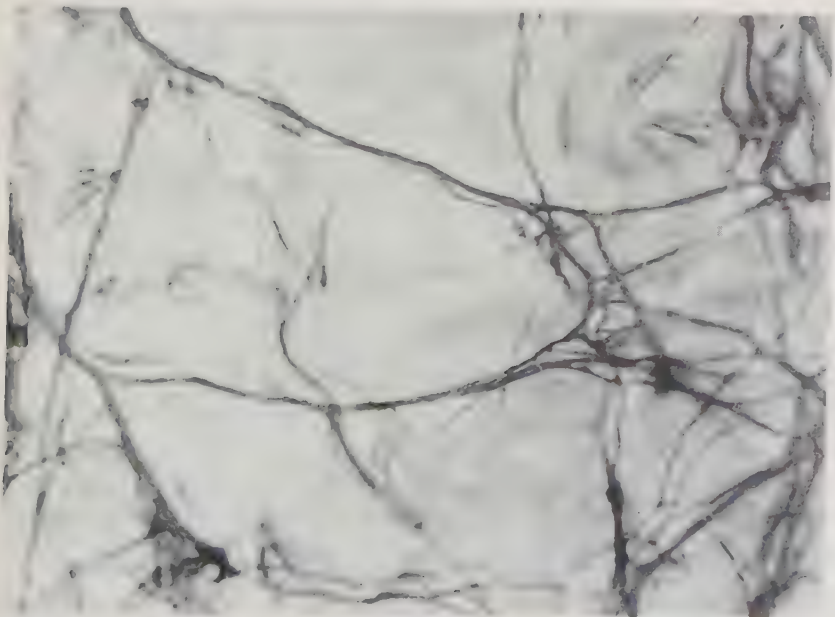


Abb.8: Dichotomische Verzweigungen elastischer Fasern.
Flach-Gefrierschnitt, Resorcin-Fuchsin

IV. Diskussion

Nach den Ergebnissen meiner Untersuchungen ist die Dermadartos als periphere Schicht der Tunica dartos zwar nicht überall deutlich von der unterlager-ten Dartos propria zu trennen, stellt jedoch dennoch wegen ihrer feineren Gewebsstruktur eine besondere Zone innerhalb der Tunica dartos dar. Dabei muß die Tunica dartos als eine eigene zwischen Corium und Subcutis des Skro- tum eingeschaltete Schicht gewertet werden.

Eine wesentliche Funktion des Skrotum ist in seiner Beteiligung bei der Re- gelung des Temperaturhaushaltes zu sehen. Bei diesen Vorgängen wirkt die Wand des Skrotum mit all ihren Schichten als organhafte Einheit. Die zu die- ser Leistung im Vordergrund stehenden Vorgänge wie Transpiration und Perspi- ration spielen sich durch Vermittlung von Gefäßen und Drüsen nahe unter dem Epithel im Corium ab. Bei der zur Erreichung einer Oberflächenverkleinerung notwendigen Kontraktion spielt die glatte Muskulatur unter Beteiligung sämt- licher Schichten der Skrotalwand die Hauptrolle. Die Kraftübertragung bei der Muskelkontraktion erfolgt hierbei durch die sehnig-elastischen Verbin- dungen der einzelnen Muskelbündel untereinander und das eingelagerte, straf- fe Bindegewebsgerüst. Darüber hinaus scheint dem elastischen Gerüst der Der- madartos eine verspannende Rolle zuzukommen, die für die Wiederentfaltung des gerafften Gewebes nach einer Muskelkontraktion sorgt.

Nach den von mir erhobenen Befunden treffen diese Verhältnisse vor allem für die Dermadartos zu. Wenn bei einer Kontraktion der Skrotalwand die von der Muskulatur ausgehende Kraft direkt nach Art von Sehnen auch auf die Ge- fäße dieser Zone übertragen würde, so würde dies erhebliche Verlagerungen und damit eine Störung der Blutversorgung zur Folge haben. Die in dieser Schicht zu beobachtenden Blut- und Lymphgefäße scheinen schon allein ihrer tiefen Lage wegen nur in Form eines Zu- und Abtransportes an den Vorgängen der Temperaturregelung beteiligt zu sein. Würden bei der einem Kältereiz folgenden Kontraktion der glatten Muskulatur die Gefäßwandungen dem von außen her auf sie einwirkenden Muskelzug unmittelbar nachgeben, so würde dies eine Störung der Gefäßversorgung bedeuten können. Damit wäre die notwendige Zu- und Abfuhr in den Gefäßen des Subcutisbereiches gestört. Die Aufrechterhal- tung und Sicherstellung der Gewebsordnung wird nur durch Zwischenschaltung elastischer Fasern möglich.

Betrachtet man die von mir erhobenen und auf Abb. 7 dargestellten Befunde,

so fällt die immer wiederkehrende Rautenform der Maschen des elastischen Netzes auf. Dieses Bild wiederholt sich durch die beinahe regelmäßig zu beobachtende Aufgabelung der elastischen Fasern. Durch diese Anordnung kommt die Hubhöhe des kontrahierten Muskels nur in erheblich herabgesetzter Form an den Gefäßen zur Auswirkung. Gleiche Beobachtungen gibt NAGEL (1939) in seinen Abbildungen wieder, ohne jedoch aus diesen Strukturen Schlüsse in dem oben dargelegten Sinne zu ziehen.

V. Zusammenfassung

Es wurden die einzelnen Baubestandteile der Tunica dartos scroti an Hand von umfangreichem histologischem Schnittmaterial untersucht und dabei die Verbindung dieser Schicht mit den angrenzenden Gewebsschichten aufgezeigt. Die Tunica dartos ist als eine eigene Gewebsschicht, die sich vor allem durch ihren Reichtum an glatten Muskelfasern und elastischen Elementen auszeichnet, im Bereich des ganzen Scrotum zwischen Corium und Subcutis eingeschoben. Sie strahlt dabei in die beiden angrenzenden Gewebsschichten ein, womit sich ein fließender Übergang nach beiden Seiten ergibt. Der dem Corium zu gelegene Abschnitt unterscheidet sich gegenüber dem an und in der Subcutis gelegenen etwas gröber gebauten Anteil der Dartos propria durch seine größere Gewebsdichte und durch seinen Aufbau aus zarteren Elementen.

Die Tunica dartos gliedert sich folglich in zwei Abschnitte:

1. die in und unter dem Corium gelegene Zone der Dermadartos und
2. die tiefer gelegene und die Verbindung zur Subcutis herstellende Dartos propria.

Als etwaige Abgrenzung des Corium gegenüber der Dermadartos wird in Analogie zu den Verhältnissen beim Menschen der hier stets deutlich entwickelte Lymphgefäßplexus angesehen und als "Plexus lymphaticus subglandularis" angenommen.

Die elastischen Einrichtungen der Dermadartos erfahren im Zusammenhang mit der glatten Muskulatur eine besondere Betrachtung als elastisch-muskulöses System. Auf die Bedeutung dieser hier besonders entwickelten Einrichtung für die zum störungsfreien Ablauf der thermoregulatorischen Kontraktions- und Dilatationsvorgänge wird hingewiesen.

VI. Literaturverzeichnis

- Ackerknecht, E.: Die Geschlechtsorgane, in ELLENBERGER - BAUM: Handbuch der vgl. Anatomie der Haustiere, Berlin, 1943.
- Benninghoff, A.: Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 2. Bd. München / Berlin 1952.
- Caradonna, B.: Anatomie der Geschlechtsorgane, in Trattato di anatomia veterinaria, Milano 1930.
- Eberth, K.: in K. von Bardeleben Handbuch der Anatomie des Menschen 7. Bd., Jena 1896.
- Elze, C.: In H. Braus: Anatomie des Menschen. 2. Bd. Berlin-Göttingen-Heidelberg 1956.
- Esser, Ph.: Über Funktion und Bau des Scrotum, Z.f.mikr. anat. Forsch. 31, 108, 1932.
- Geiger, G.: Die Hodenhüllen des Pferdes, ein ergänzender Beitrag zum Prinzip des Schichtenaufbaues der Scrotalwand. Berliner und Münchner Tierärztliche Wochenschrift, 69. Jhg., Heft 17, 1956, S. 330 - 333.
- Grau, H.: Zur Frage des "elastisch-muskulösen Systems in der Venenwand". Morph. JB 67, 745, 1931.
- Hartig, F.: Über die Hodenhüllen und ihre funktionelle Bedeutung. Tierärztl. Umschau 9/10, 150, 1954.
- Hartig, F.: Ein Beitrag zur Anatomie der Hodenhüllen. Zentr. Bl. f. Vet.-Med. 2, 739-763, 1955.
- Kircher, A.: Zur Struktur der männlichen Geschlechtsorgane von Pferd und Rind. Diss. München 1929.
- Martin, P.: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere, Stuttg. 1912.
- Nagel, A.: Das elastisch-muskulöse System der Tunica dartos und seine Beziehungen zum Blutgefäßsystem. Morphol. Jb. 83, 229, 1939.

- Ruotolo, A.: Sulla morfogenesi degli strati contrattili dello scroto nell'Uomo. Ric. Morf. Roma, 19, 327, 1942.
- Ruotolo, A.: Sulla costituzione e sulla funzione del dartos nell'Uomo. Ric. Morfol. Roma, 17, 1939.
- Rauber-Kopsch: Lehrbuch und Atlas der Anatomie des Menschen, Bd. II, Leipzig 1952.
- Romeis, B.: Mikroskopische Technik, München 1948.
- Schmaltz, R.: Die Geschlechtsorgane in Ellenbergers Handbuch d. vgl. mikr. Anatomie der Haustiere, Berlin 1906.
- Sisson-Grossmann: Anatomy of Domestic Animals, London-Philadelphia 1950.
- Tandler, J.: Lehrbuch der systematischen Anatomie, Wien 1919.
- Thon, H.: Zur Struktur der Hodensackwand des Rindes unter besonderer Berücksichtigung der Tunica dartos. Diss. München 1954.
- Zietzschmann, O.: Über die Hodenhüllen im weiteren Sinne. Arch. f. Tierheilkunde, 73, 235, 1938.
- Zietzschmann-Nickel: Leitfaden der Anatomie der Haustiere. II. Teil.

Am Schlusse meiner Arbeit möchte ich Herrn Professor Dr. H. Grau für die freundliche Überlassung des Themas, sowie für die Zuteilung eines Arbeitsplatzes am Tieranatomischen Institut aufrichtig danken.

Ebenso danke ich Herrn Dr. Walter für die Unterstützung bei der histologischen Arbeit und die Erstellung der Photographien.

Lebenslauf

Am 4. 11. 1926 wurde ich als Sohn des Distriktstierarztes Dr. Hans Widenmayer und seiner Ehefrau Anni, geb. Hermann, in Erkheim/Schwaben geboren. Von 1933 - 1937 besuchte ich die Volksschule in Erkheim und trat 1937 an die Oberschule Memmingen über. Im Februar 1944 wurde ich zum Reichsarbeitsdienst und anschließend zur Wehrmacht eingezogen. Nach Entlassung aus der Kriegsgefangenschaft legte ich im Anschluß an einen sechsmonatigen Vorbereitungskurs für Kriegsteilnehmer im Jahre 1946 die Reifeprüfung am Humanistischen Gymnasium in Münnernstadt ab.

Das Studium der Tiermedizin begann ich im W.S. 1946/47 an der Phil. Theol. Hochschule zu Bamberg. Zum S.S. 1948 wechselte ich an die Tierärztliche Fakultät der Universität München über. Im Sommer 1951 legte ich dort das tierärztliche Examen ab und erhielt im Juli 1952 die Approbationsurkunde. Nach Ableistung des Vorbereitungsdienstes für den tierärztlichen Staatsdienst legte ich im Jahre 1955 die Prüfung für den tierärztlichen Staatsdienst ab.

Seit 1954 bin ich in Mellrichstadt als prakt. Tierarzt tätig.

